

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10097940 A**

(43) Date of publication of application: **14.04.98**

(51) Int. Cl.

H01F 41/26
C23C 14/14
C23F 1/28
G11B 5/31
H01F 10/28

(21) Application number: **08272906**

(22) Date of filing: **25.09.96**

(71) Applicant: **HITACHI METALS LTD**

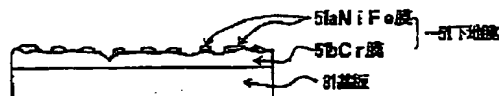
(72) Inventor:
SUDO SHUJI
JINNAI KAORU
KUSAKA KAZUHIRO
TOMITANI TADASHI

(54) ROUGH COATING IN PLATING

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a time for removing a rough coating.

SOLUTION: A rough coating 51 is used for forming an NiFe film in plating. The rough coating 51 includes a Cr film 51b and an NiFe film 51a on the Cr film 51b. The Cr film 51b and the NiFe film 51a can be removed by a Cr etching solution. In this case, the removing time can be reduced, because the time of wet etching for removing the Cr film 51b as a rough coating is shorter than that of ion milling. When the film thickness of the NiFe film 51a is made discontinuously thin, the NiFe film 51a and the Cr film 51b can be removed concurrently in the wet etching.



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-97940

(43)公開日 平成10年(1998)4月14日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
H 0 1 F 41/26		H 0 1 F 41/26
C 2 3 C 14/14		C 2 3 C 14/14 F
C 2 3 F 1/28		C 2 3 F 1/28
G 1 1 B 5/31		G 1 1 B 5/31 C
H 0 1 F 10/28		H 0 1 F 10/28
審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 11 頁)		

(21)出願番号 特願平8-272906

(22)出願日 平成8年(1996)9月25日

(71)出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72)発明者 須藤 修二

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社磁性材料研究所内

(72)発明者 神内 肇

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社磁性材料研究所内

(72)発明者 日下 和宏

栃木県真岡市松山町18番地 日立金属株式会社電子部品工場内

(74)代理人 弁理士 竹本 松司 (外4名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 めっき用下地膜

(57)【要約】

【課題】 めっき用下地膜において、下地膜除去の時間を短縮する。

【解決手段】 NiFe膜をめっき法で形成するための下地膜であって、Cr膜51bと該Cr膜51b上に形成するNiFe膜51aを含み、Cr膜51bおよびNiFe膜51aはCr用エッチング液で除去が可能とする。めっき用下地膜のCr膜51bのウエットエッチングによる除去時間は、イオンミリングと比較して短時間であるため、下地膜除去の時間を短縮することができ、また、NiFe膜51aの膜厚を薄く不連続とすることによって、Cr膜51bと同時にウエットエッチングによる除去を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 NiFe膜のめっき用下地膜であって、Cr膜と該Cr膜上に形成するNiFe膜を含み、前記Cr膜およびNiFe膜はCr用エッチング液で除去が可能であることを特徴とするめっき用下地膜。

【請求項2】 前記Cr用エッチング液は、硝酸第二セリウムアンモンを含むことを特徴とする請求項1記載のめっき用下地膜。

【請求項3】 前記NiFe膜はCr膜上で不連続であり、Cr膜の一部が露出することを特徴とする請求項1、又は2記載のめっき用下地膜。

【請求項4】 前記NiFe膜の平均膜厚は10Å～30Åであることを特徴とする請求項1、又は2記載のめっき用下地膜。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、めっき用下地膜に関し、特に、NiFe膜をめっきするための下地膜に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、薄膜の磁性層をNiFe膜で形成する方法としてめっき法が知られている。NiFe膜を電気めっき法により成膜する場合には下地膜が必要であり、めっき膜の付着強度を考慮すると、下地膜とめっき膜は同一の材質であることが望ましく、下地膜は上層のめっき層と同じ材質のNiFe膜を単層で用いることが一般に行われている。この場合には、基板と下地膜との間の接着強度が不足する場合があるため、基板との密着強度を高めるために、TiやCr等を下地としNiFeを形成したCr-NiFeの二層膜や、Ti-NiFeの二層膜をめっき用電極とするものも知られている。

【0003】磁気ディスク装置において、小型化や薄型化が要求される磁気ヘッドとして、導体コイルを薄膜形成技術によって形成した磁気ヘッドや、薄膜型磁気ヘッドが知られており、これらの磁気ヘッドでは、小型化や薄型化の要求から薄膜の磁性層を用いている。

【0004】図11は導体コイルを薄膜形成技術によって形成した磁気ヘッドの構成例を説明する概略図である。図11において、磁気ヘッドは、スライダ部2とコイル部3を備え、スライダ部2は浮上面側に一對のスライダレール21を持ち、該スライダレール21の端部に2つのコアを有した磁気コア4を備え、また、コイル部3は基板31上にバックヨーク（図示していない）および薄膜コイル32を備え、スライダ部2の磁気コア4とともに磁路を形成する。

【0005】コイル部3の薄膜コイル32は薄膜形成技術によって形成する。図12は薄膜コイルの薄膜形成技術による形成工程の従来例を説明するための図である。図12において、基板31上に例えば、スパッタリング

によってCr膜50bとNiFe膜50aからなるCr-NiFeの二層膜のめっき用下地膜50を形成し（ステップJ1）、塗布したレジストを露光、現像してフレームレジストを形成し（ステップJ2、3）、NiFe膜をめっき法で成膜してバックヨーク部分を形成する（ステップJ4）。レジストを除去した後（ステップJ5）、フレームレジスト部のめっき用下地膜50をイオンミリングにより除去する（ステップJ6）。さらに、バックヨーク上に絶縁膜を形成した後、フレームめっきで導体を形成した薄膜コイルを形成する（図示していない）。

【0006】また、薄膜型磁気ヘッドは、基板上に下部磁性膜、絶縁膜を形成し、その上にコイル導体をスパイラル状に形成し、さらに絶縁膜を介して上部磁性膜を積層して閉磁路を形成したものである。この下部磁性膜および上部磁性膜は、NiFeのめっき膜によって形成することができる。

【0007】図13は薄膜型の磁気ヘッドの磁性層の形成工程の従来例を説明するための図である。図13において、基板31上に絶縁膜としてAl₂O₃膜53を形成し、その上にCr膜50bとNiFe膜50aからなるCr-NiFeの二層膜のめっき用下地膜50を形成し（ステップJ11）、レジストパターンによる露光、現像によってフレームレジスト52を形成し（ステップJ12）、このフレームレジスト52を用いてNiFe膜38をめっきして磁性層を形成する（ステップJ13）。

【0008】フレームレジストを除去した後（ステップJ14）、フレームレジスト部の下地膜50をイオンミリングで除去する（ステップJ15）。その後、下地膜50を除去した部分およびめっきNiFe膜38上にフィールドエッチング用レジスト57を形成し（ステップJ16）、フィールドエッチングを行う。フィールドエッチングは、まずNiFe用エッチング液を用いてめっきNiFe膜38およびNiFe膜50aを除去し、次にCr用エッチング液を用いてCr膜50bを除去する（ステップJ17）。フィールドエッチング終了後、フィールドエッチング用レジスト57を除去する（ステップJ18）。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】NiFe膜の形成に使用する従来のめっき用下地膜は、Cr膜とNiFe膜の2層膜、Ti膜とNiFe膜の2層膜、NiFe単層膜等を用いており、フレームレジスト部の下地膜を除去するにはイオンミリングによる除去が必要となる。しかしながら、このイオンミリングによる下地膜の除去では、除去時間が長くなり、下地膜除去の終点を精度良く検出することが困難という問題点があり、また、イオンミリング装置が高価であるという問題点もある。

【0010】例えば、イオンミリングによる下地膜除去

では、基板をイオンミリング装置に導入してから装置内を真空排気する必要があり、このために30分から60分程度の時間を要し、また、イオンミリング法のエッチングレートは、 $0.1\mu\text{m}/10\text{分}$ 程度と低速であるため、所要時間が長時間化する。

【0011】また、イオンミリング不足の場合には、磁気的あるいは電氣的短絡が生じるおそれがあるため、高い精度の終点検出が必要である。イオンミリングによるエッチングでは、エッチング量を処理時間で管理しているため、下地膜除去の終点の可否は、基板をイオンミリング装置から取り出し、光学顕微鏡で観察して判断する必要がある。しかしながら、エッチングレートのばらつきや下地膜の膜厚のばらつきがあるため、終点を精度良く検出することが困難である。また、イオンミリングで除去した成分がめっきNiFe膜の側面に再付着する場合もある。そのため、エッチングが不十分な場合には、イオンミリングを追加して行う必要があり、再度真空排気を行うため処理時間が長くなる。

【0012】この下地膜の除去に要する時間が長時間となると、磁性層の形成に要する時間が長くなり、磁気ヘッドの製造時間にも影響することになる。

【0013】そこで、本発明は前記した従来の問題点を解決して、フレームレジスト部の下地膜除去の時間を短縮することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、NiFe膜の磁性層を形成するためのめっき用下地膜であって、Cr膜と該Cr膜上に形成するNiFe膜を含み、Cr膜およびNiFe膜はCr用エッチング液による除去を可能とする。めっき用下地膜のCr膜のウェットエッチングによる下地膜の除去時間は、イオンミリングと比較して短時間であるため、下地膜除去の時間を短縮することができる。

【0015】硝酸第二セリウムアンモンを含むCr用エッチング液を用いた場合のNiFe膜のエッチングレートは、Cr膜のエッチングレートの約700分の1程度と小さいため、めっきNiFe膜をほとんどエッチングせずに、下地膜を除去することが可能である。

【0016】また、めっき用下地膜のNiFe膜は、Cr膜上において島状に不連続に存在し、下側のCr膜の一部が露出する構成であり、これによって、エッチング液はNiFe膜とCr膜の両方に浸潤し、両膜をエッチングすることができる。また下地膜内のNiFe膜の平均膜厚を10Åから30Å程度とすることで、下地膜のNiFe膜を島状の、不連続膜とすることができる。平均膜厚は一樣な連続膜に換算した値で定義している。下地膜のNiFe膜は非常に薄い膜であるが、下地膜にNiFe膜を加えることで、下地膜とめっきNiFe膜との密着力を増大させることができる。

【0017】また、本発明のめっき用下地膜を、磁気ヘ

ッドのNiFe膜の形成に適用すると、コイル部における薄膜形成工程や薄膜型磁気ヘッドのNiFe膜の形成工程中の下地膜の除去に要する時間を短縮することができる。これによって、磁気ヘッドの製造時間を短縮することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図を参照しながら詳細に説明する。以下、本発明のめっき用下地膜を、導体コイルに薄膜形成技術を用いた磁気ヘッドにおける磁性層の形成、および薄膜型磁気ヘッドにおける磁性層の形成に適用した各場合について説明する。

【0019】はじめに、導体コイルに薄膜形成技術を用いた磁気ヘッドのNiFe膜の形成に対して、本発明のめっき用下地膜を適用した場合について、図1、2、3を用いて説明する。

【0020】図1は磁気ディスク装置に適用される磁気ヘッドの構成を説明するための概略図であり、図2にその組み立て後の拡大図を示す。図1において、磁気ヘッド1はスライダ部2とコイル部3とによって構成される。スライダ部2は、スライダ溝22を挟んで設けた一对のスライダレール21により形成される浮上面を持つとともに、スライダレール21の端部に2つのコアを有した磁気コア4を備えている。また、コイル部3は、基板31上にバックヨーク46（図2参照）および薄膜コイル32を設け、スライダ部2の磁気コア4とともに閉磁路を形成する。

【0021】スライダ部2は、例えば CaTiO_3 、ヘマタイト、 NiOMnO 等のスライダ材により形成することができる。そして、スライダ部2の磁気コア4が設置された縁部側の浮上面と反対側の一部分を切り欠き、この切り欠き部に基板31をはめ込むことによって磁気ヘッド1が組み立てられる。基板31上に形成される薄膜コイル32は、磁気ヘッド1を組み立てたときに磁気コア4の下方となる位置に形成する。また、薄膜コイル32の外部端子であるボンディングパッド33は、スライダ部2の磁気コア4が設置された縁部からはみ出た位置となる基板31上に形成し、薄膜コイル32とボンディングパッド33の間はリード部によって薄膜形成することができる。

【0022】なお、図1に示す磁気ヘッドは、基板31の一部がスライダ部2からはみ出た構成としているが、基板31とスライダ部2の縁部を揃えた構成とすることもできる。また、図1に示す構成では、外部コード（図示していない）との接続を行うボンディングパッド33を大きく形成できるとともに、磁気ヘッド1を形成した後においても外部コードの接続を容易に行うことができる。

【0023】図2は、スライダ部2と基板31とを組み合わせた後の磁気ヘッド1の一部を切り欠いた斜視図であり、図3は本発明の磁気ヘッドの概略断面図であ

る。なお、図2、3において、図中の上方は磁気記録媒体の記録面側を示している。

【0024】図2、3において、磁気コア4はほぼI字状の第1コア41とL字状の第2コア42の2つコアからなり、例えばMnZn等の単結晶フェライトによって形成する。第2コア42の先細りに形成された一辺は、微小な間隔を開けて第1コア41と対向配置する。そして、両コアの対向する面には、例えばFeAlSi、CoTaZr、FeTa₂N等の高飽和磁束密度膜43を設け、両高飽和磁束密度膜43間に磁気ギャップ44を形成する。また、この磁気ギャップ44の部分にはガラス45等が充填されている。そして、この磁気コア4は、スライダ部2に形成された凹部内にはめ込まれ、磁気ギャップ44がスライダ面側に露出するよう取り付け。また、第1コア41をほぼI字状の形状とした場合にはそのコア面が平面状となるため、コア面上への磁性膜の形成が容易となり、磁路の磁気抵抗を低減して再生出力を高めるという効果を得ることができる。なお、前記した第1コア41と第2コア42の形状は一例であってこの形状に限定されるものではなく、コア間の磁気ギャップを介して閉磁路を形成するものであれば任意の形状とすることができる。

【0025】コイル部3は、バックヨーク46、コイル台座34上に形成される薄膜コイル32を備える。このバックヨーク46、コイル台座34は磁性層によりなり、基板31上に下地膜51を介してめっきNiFe膜によって形成される。

【0026】下地膜51は、NiFeをめっきするとき電流を流す膜である。なお、バックヨーク46は、磁気ギャップ44とは反対側の端部において、第1コア41と第2コア42とを接合して閉磁路を形成する磁性体部分であり、薄膜コイル32の一部をその上方に形成する。また、コイル台座34は薄膜コイル32の一部を上方に支持する台座の役目をなす部分であり、バックヨーク46と同様にめっきによるNiFe膜等の磁性材料によって形成することができる。

【0027】薄膜コイル32は薄膜形成技術によって導体と絶縁材とを層状に重ねて形成して多層コイルを形成することができ、リード部35を介して外部端子であるボンディングパッド33と接続している。

【0028】図4は、本発明の下地膜の断面図であり、基板31上に形成されるめっき用下地膜51を示している。図4において、めっき用下地膜51は、Cr膜51bの上に薄く不連続膜であるNiFe膜51aを形成して構成される。NiFe膜51aはCr膜51b上に島状に不連続な状態で形成され、Cr膜51bが露出した状態にある。従って、本発明のめっき用下地膜51は、従来のCr膜とNiFe膜との2層膜と異なり、NiFe膜を含むCr膜の1層膜である。

【0029】一般に、薄膜を作成する場合、その初期成

長時には、島状に膜が形成される。従って、Cr膜51b上にNiFe膜をスパッタリング等によって成長させる場合、初期段階ではNiFe膜は島状に形成される。本発明のめっき用下地膜は、このNiFe膜の形成を初期段階で終了させることによって、Cr膜51b上に島状の不連続なNiFe膜を形成することができる。本発明のめっき用下地膜は、このような構成とすることによって、ウェットエッチングによる下地膜の除去を可能とする。

10 【0030】Cr膜はウェットエッチングによって除去可能な素材であり、下地膜としてCr膜を用いることによって、以後の下地膜の除去工程においてウェットエッチングによる処理が可能となる。また、Cr膜に加えてNiFe膜を設けることによって、下地膜の密着度を向上させることができる。

【0031】NiFe膜は、例えば100Å程度の膜厚の場合には、硝酸第二セリウムアンモンを含むCr用エッチング液ではウェットエッチングによる除去は困難である。本発明のめっき用下地膜中のNiFe膜は、スパッタリングによって平均膜厚が10Åから30Å程度の薄い膜厚で形成する。このような薄い膜厚では、NiFe膜は前記したように、Cr膜上に島状に不連続な状態で形成される。硝酸第二セリウムアンモンを含むCr用エッチング液に対するNiFe膜のエッチングレートは非常に小さいが、本発明のめっき用下地膜は、NiFe膜を不連続膜とすることによってCr用エッチング液による除去を可能としている（ステップS1）。

【0032】以下、図5～図7を用いて、薄膜コイルによる磁気ヘッドのNiFe膜形成プロセスについて説明する。

【0033】はじめに、基板31上にCr膜を成膜した後、該Cr膜上にNiFe膜を成膜して下地膜51を形成する。Cr膜の膜厚は、例えば約0.1μm程度とし、NiFe膜の平均膜厚は約10Å～30Å程度の薄い薄膜とする（図4参照）。従って、めっき用下地膜の膜厚は、ほぼCr膜の膜厚によって定まることになる。成膜は、スパッタリングあるいは蒸着等で行うことができる（ステップS1）。

【0034】次に、下地膜51上にレジスト52を塗布し、バックヨークやコイル台座の形状に合わせたパターンによって露光、現像を行う。レジスト52の塗布はスピンコート等により均一な厚さに制御することができ、例えば7μm程度の厚さのバックヨークを形成する場合には10μm厚程度のレジストを形成する（ステップS2、3）。

【0035】その後、フレームレジストを用いて、めっき法で例えば7μm程度の膜厚のNiFe膜38を形成する。この磁性部材によって、バックヨークやコイル台座を形成することができる。また、リード部についても同様に形成することができる（ステップS4）。

【0036】NiFe膜38をめっき法で形成した後、フレームレジスト52の除去を行い(ステップS5)、さらに、フレームレジスト52部の下側の下地膜51の除去を行う。下地膜51の除去には、硝酸第二セリウムアンモンを含むCr用エッチング液によって行う。硝酸第二セリウムアンモンを含むCr用エッチング液によるCr膜のエッチングレートは、NiFe膜のエッチングレートの約700倍大きく、エッチングレートに大きな差があり、下地膜を除去する際にはめっきNiFe膜はほとんどエッチングされない。下地膜のNiFe膜は薄く不連続であるため、硝酸第二セリウムアンモンを含むCr用エッチング液で除去が可能であり、めっき用下地膜のCr膜とNiFe膜の両膜を同時にウェットエッチングで除去し、工程時間を短縮することができる(ステップS6)。

【0037】NiFe膜38および下地膜51に形成されている穴部分を選択的に穴埋めする(ステップS7)。バックヨーク、コイル台座、およびリード部等の磁性薄膜の上層部において、コイルを形成する所定箇所に絶縁膜54を形成する。この絶縁膜54は、NiFe膜38と薄膜コイルの導体との間の絶縁を確保するためであり、絶縁が確保できる程度の所定の厚さとする。また、バックヨークとなるNiFe膜38において、コアが接合する面には絶縁膜54を設けず、磁性薄膜の部分を直接露出させる(ステップS8)。

【0038】この後、スピンコート等によりレジスト55を塗布する(ステップS9)。

【0039】レジストを塗布した後、形成する薄膜コイルのパターンに対応したフレームレジスト56を形成する。このフレームレジスト56は、バックヨーク、コイル台座、およびリード部上に形成する(ステップS10)。

【0040】フレームレジスト56を用いて薄膜コイルのCu膜39をめっき法で形成する。薄膜コイルのCu膜39の厚さは、このフレームレジスト56の膜厚によって制限される。薄膜コイルの導体の厚さおよびフレームレジスト56の膜厚の一例として、4 μ m、5.5 μ mとすることができる(ステップS11)。コイルのCu膜39を形成した後、レジストを塗布、露光、現像してコアがバックヨークと接合する面を露出させる。この後硬化させて層間の絶縁を行う。これによって、一層目の薄膜コイルの形成が終了する(ステップS12)。

【0041】前記ステップS10、11、12と同様のレジストパターンの形成工程およびコイルの形成工程を繰り返すことによって多層の薄膜コイルを形成を行う。この多層の薄膜コイルの形成において、形成するコイルの巻線数は総巻線数と層数によって設定することができる(ステップS13、14、15)。

【0042】前記ステップS15までの工程では、バックヨーク、コイル台座、およびリード部以外の部分につ

いてもNiFe膜が残った状態にある。そこで、フィールドエッチングによって不要部分のNiFe膜、および下地膜の除去を行う。素子部以外をフィールドエッチング用レジストで覆い(ステップS16)、NiFe用エッチング液を用いて素子以外のNiFe膜を除去し、次に、Cr用エッチング液を用いて素子以外の下地膜中のCr膜を除去する。NiFe用エッチング液として、例えば過硫酸アンモンと硝酸の溶液を用い、Cr用エッチング液として、硝酸第二セリウムアンモンの溶液を用いることができる(ステップS17)。

【0043】フィールドエッチングの処理の後、アセトンまたは剥離液を用いてフィールドエッチング用レジストを除去する(ステップS18)。

【0044】従って、この実施形態によれば、ステップS6のフレームレジスト部の下地膜51の除去をウェットエッチングで行うことによって工程時間を短縮することができる。

【0045】次に、薄膜型磁気ヘッドにおける磁性層の形成に対して、本発明のめっき用下地膜を適用した場合について、図8、9、10を用いて説明する。

【0046】図8は磁気ディスク装置に適用される薄膜型磁気ヘッドの構成を説明するための概略図である。図8において、薄膜型磁気ヘッド60は、上部磁極77と下部磁極72(図9参照)とを、一端を磁気ギャップ64(図9参照)とし、他端を結合部68で結合して閉磁路を形成し、該結合部68を囲むように薄膜技術によってコイル導体65を形成する。磁気ギャップ64の部分では、上部磁極77と下部磁極72とをトラック幅程度に狭め、ポールティップ62を形成し、スライダ浮上面63の端面に合わせて配置する。なお、コイル導体65の両端には端子66、67が形成される。図9は、薄膜型磁気ヘッドの断面図である。図9において、薄膜型磁気ヘッドは、基板61上に絶縁膜を形成し、その上部に下部磁極72、コイル導体65、および上部磁極77を形成する。基板61として、例えばAl、O、TiCを用いることができ、該基板上の絶縁膜として、例えば膜厚10 μ m程度のAl、O、膜70を用いることができる。

【0047】Al、O、膜70の上に、本発明のめっき用下地膜71を形成する。このめっき用下地膜71の膜厚は約0.1 μ m程度であり、約0.1 μ m程度の膜厚のCr膜の上に10 \AA ~30 \AA 程度の膜厚のNiFe膜を成膜して形成することができる。

【0048】めっき用下地膜71の上にNiFe膜をめっきして下部磁極72を形成し、さらにその上方に磁気ギャップ64を形成するための非磁性層73を設け、絶縁層74を介してコイル導体65を形成する。コイル導体65の上方には、さらに絶縁層75を介してめっき用下地膜76を設け、その上にNiFe膜をめっきして上部磁極77を形成する。

【0049】めっき用下地膜71および76の断面の状態は、前記図4と同様であり、めっき用下地膜51は、Cr膜51bの上に薄いNiFe膜51aを島状に不連続な状態で形成した、NiFe膜を含むCr膜の1層膜である。

【0050】上記しためっき用下地膜の構成とすることによって、Cr用エッチング液による除去が可能となり、また、Cr膜に加えてNiFe膜を設けることによって、めっきNiFe膜と下地膜の密着力を向上させることができる。

【0051】以下、図10を用いて、薄膜型磁気ヘッドの成膜プロセスについて説明する。図10は薄膜型磁気ヘッドのNiFe膜の形成工程の一例を説明するための図である。

【0052】はじめに、基板31上に絶縁膜として膜厚約10 μ mのAl₂O₃膜53を形成し、該Al₂O₃膜53上にCr膜を成膜した後、該Cr膜上にNiFe膜を成膜して、めっき用下地膜51を形成する。Cr膜の膜厚は、例えば約0.1 μ m程度とし、NiFe膜の膜厚は約10 \AA ～30 \AA 程度の薄い薄膜とする。従って、めっき用下地膜51の膜厚は、ほぼCr膜の膜厚によって定まることになる。成膜は、スパッタリングあるいは蒸着等で行うことができる(ステップS21)。

【0053】レジストを塗布、露光、現像しフレームレジスト52を形成する。フレームレジスト52の幅は、例えば3～10 μ mとすることができる(ステップS22)。このフレームレジスト52を用いてNiFe膜38をめっきして磁性層を形成する。めっきNiFe膜の膜厚として、例えば2～4 μ mとすることができる(ステップS23)。

【0054】フレームレジストを除去した後(ステップS24)、素子部分のめっきNiFe膜38を覆うようにフィールドエッチング用レジスト57を形成し(ステップS25)、フィールドエッチングを行う。フィールドエッチングは、まずNiFe用エッチング液を用いて素子部以外のNiFe膜を除去し(ステップS26)、次に、アセトン又は剥離液を用いてフィールドエッチング用レジスト57を除去する(ステップS27)。次に、Cr用エッチング液を用いて、素子部以外のめっき用下地膜53のCrを除去する(ステップS28)。

【0055】Cr用エッチング液として、例えば硝酸第二セリウムアンモン360gを純水2040ccに溶かした溶液を用いることができ、NiFe用エッチング液として、例えば過硫酸アンモン360gを硝酸200ccと純水2000ccに溶かした溶液を用いることができる。上記の実施形態によれば、めっき用下地膜の除去に硝酸第二セリウムアンモンを含むCr用エッチング液を用いた場合、膜厚が0.1 μ mのCr膜を1～2分程度でエッチングを行うことができる。このエッチングレートは、従来のイオンミリング法による0.1 μ m/1

0分程度より5～10倍の処理の速さとなる。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、NiFe膜のめっき用下地膜の除去に要する処理時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】磁気ディスク装置に適用される本発明を適用した磁気ヘッドの構成を説明するための概略図である。

【図2】スライダ部とコイル部とを組み合わせた後の、本発明を適用した磁気ヘッドの一部を切り欠いた斜視図である。

【図3】本発明を適用した磁気ヘッドの概略断面図である。

【図4】本発明の下地膜の断面図である。

【図5】本発明を適用した薄膜コイルのプロセスを説明するための図である。

【図6】本発明を適用した薄膜コイルのプロセスを説明するための図である。

【図7】本発明を適用した薄膜コイルのプロセスを説明するための図である。

【図8】磁気ディスク装置に適用される薄膜型磁気ヘッドの構成を説明するための概略図である。

【図9】薄膜型磁気ヘッドの断面図である。

【図10】本発明を適用した薄膜型磁気ヘッドの磁性層の形成工程の一例を説明するための図である。

【図11】導体コイルを薄膜形成技術によって形成した磁気ヘッドの構成例を説明する概略図である。

【図12】薄膜コイルの薄膜形成技術による形成工程の従来例を説明するための図である。

【図13】薄膜型の磁気ヘッドの磁性層の形成工程の従来例を説明するための図である。

【符号の説明】

1 磁気ヘッド

2 スライダ部

3 コイル部

4 磁気コア

21 スライダレール

22 スライダ溝

31, 61 基板

32 薄膜コイル

33 ボンディングパッド

34 コイル台座

35 リード部

38 NiFe膜

39 Cu膜

41 第1コア

42 第2コア

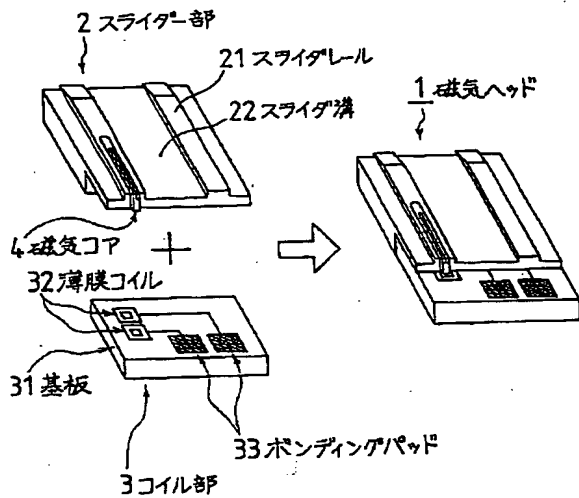
43 高飽和磁束密度膜

44, 64 磁気ギャップ

45 ガラス

- 46 バックヨーク
 50, 51, 71, 76 めっき用下地膜
 50a, 51a NiFe膜
 50b, 51b Cr膜
 52 フレームレジスト
 53 Al₂O₃膜
 54 絶縁膜
 55 レジスト
 56 フレームレジスト
 57 フィールドエッチング用レジスト
 60 薄膜型磁気ヘッド

【図1】

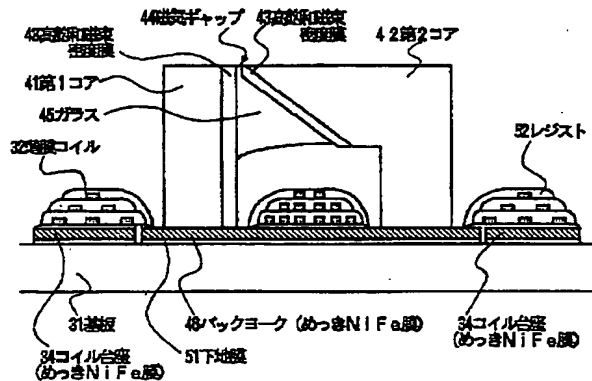


【図4】

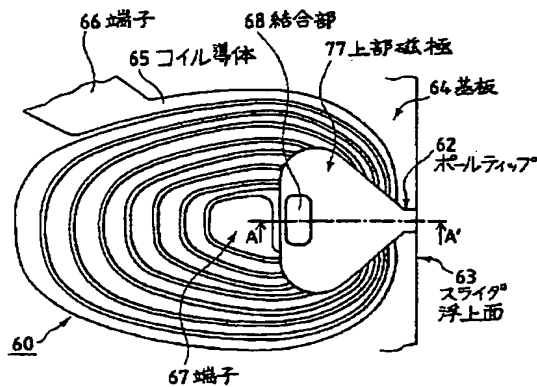


- * 62 ボールティップ
 63 スライダ浮上面
 65 コイル導体
 66, 67 端子
 68 結合部
 70 Al₂O₃膜
 72 下部磁極
 73 非磁性層
 74, 75 絶縁層
 10 77 上部磁極
 *

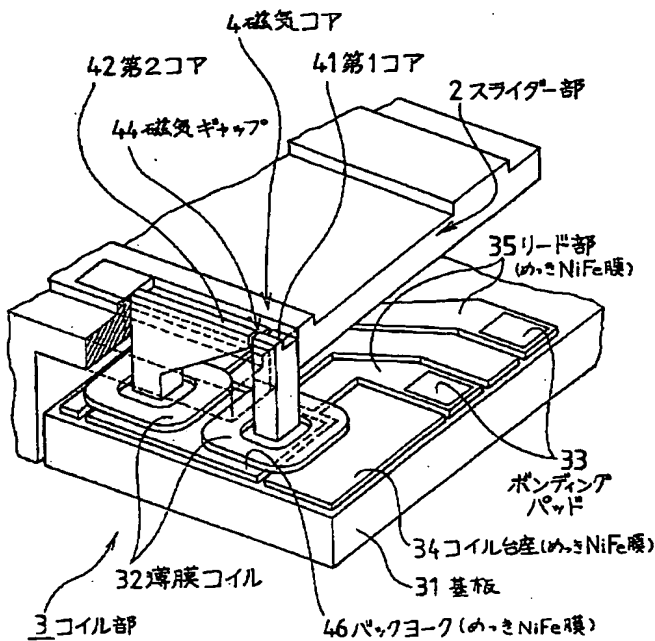
【図3】



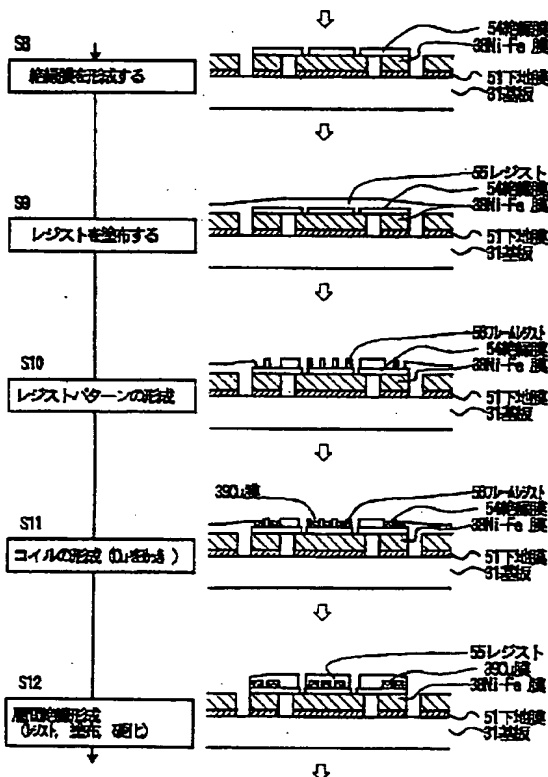
【図8】



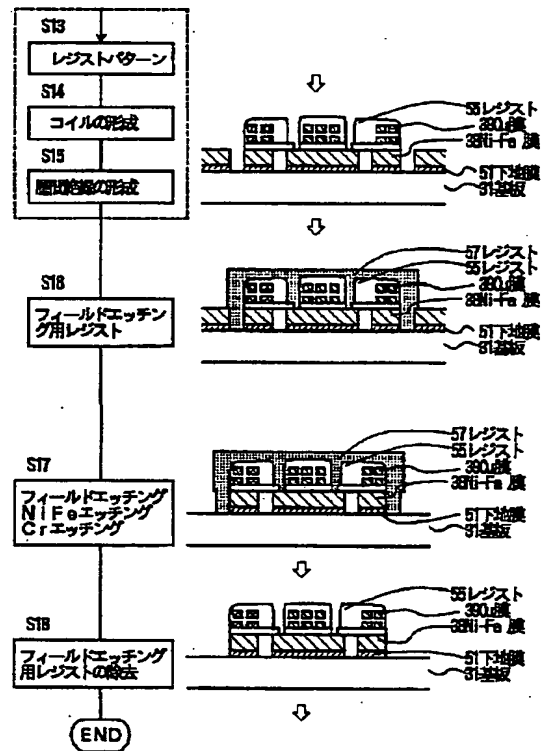
【図2】



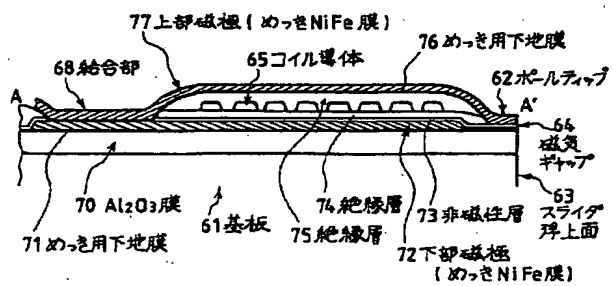
【図6】



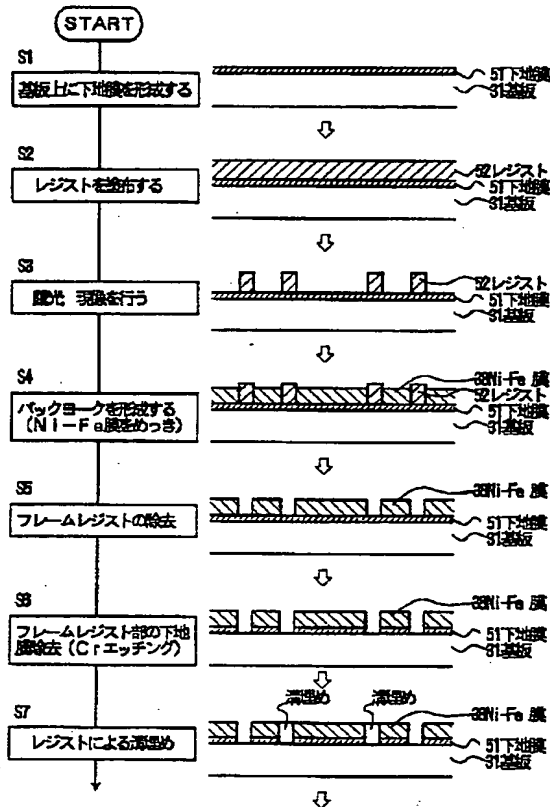
【図7】



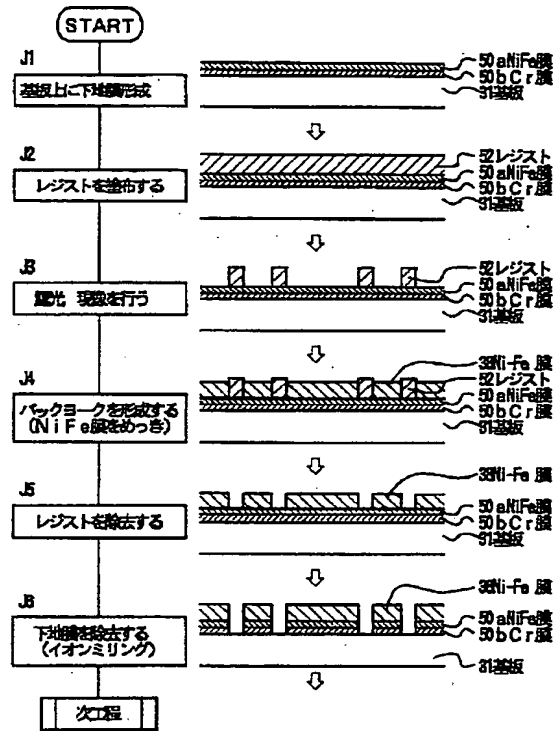
【図9】



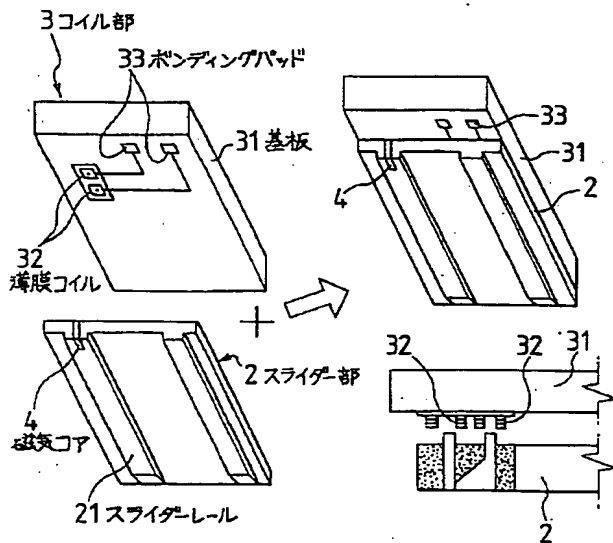
【図5】



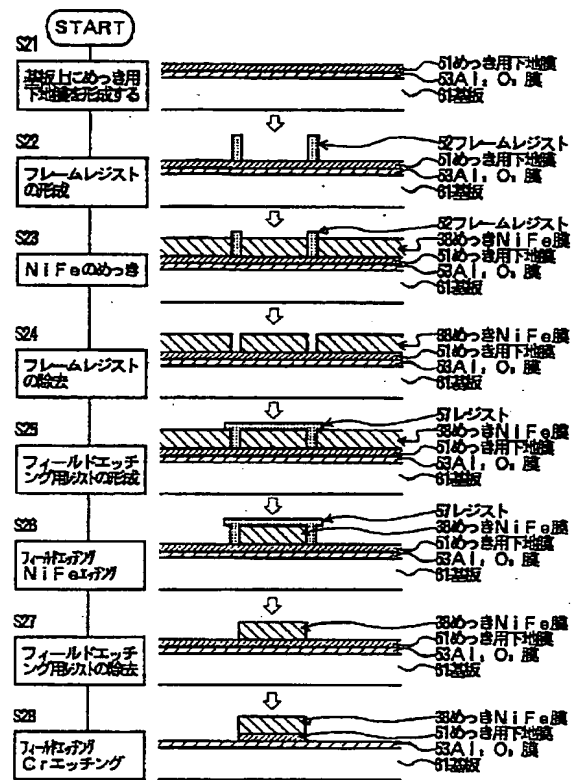
【図12】



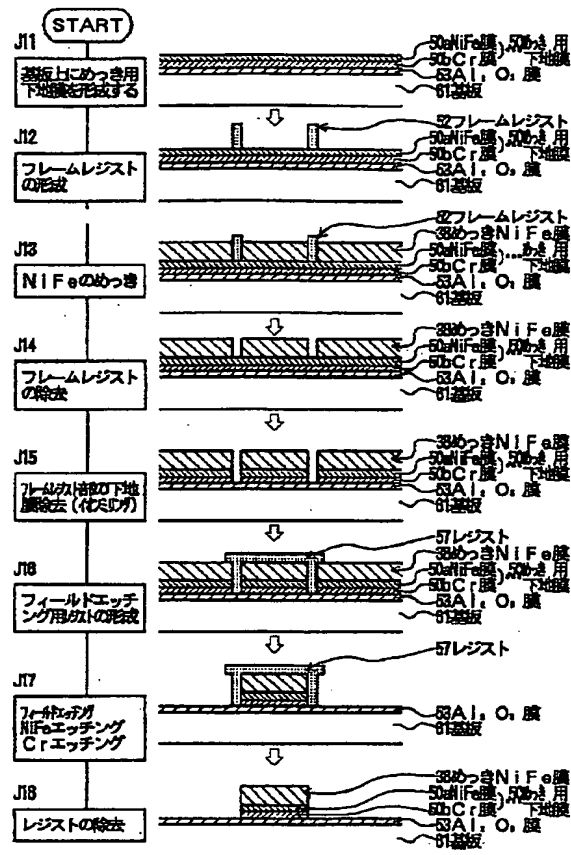
【図11】



【図10】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 富谷 忠史
 栃木県真岡市松山町18番地 日立金属株式
 会社電子部品工場内